

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002203846  
PUBLICATION DATE : 19-07-02

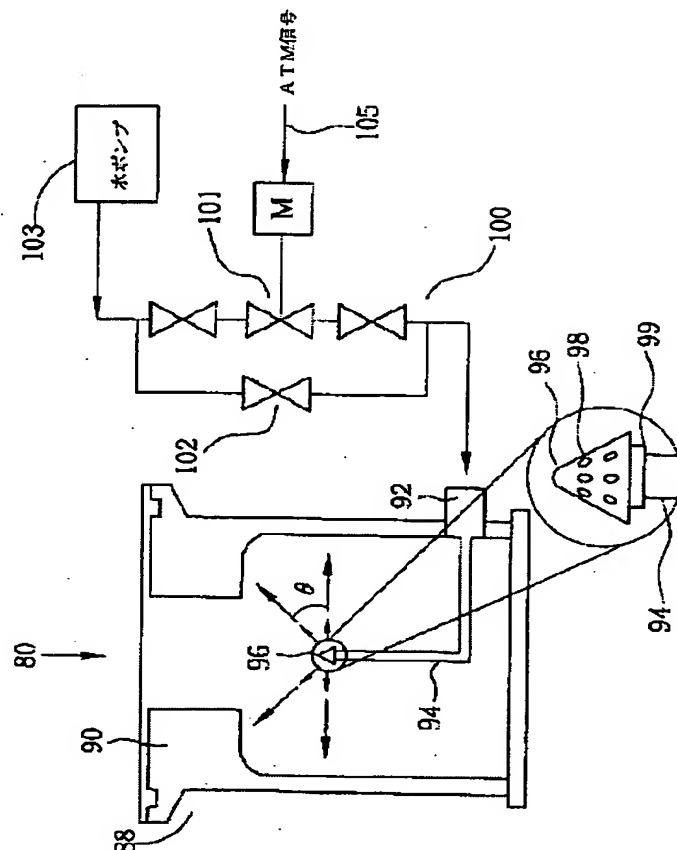
APPLICATION DATE : 18-12-00  
APPLICATION NUMBER : 2000383735

APPLICANT : UNITED MICROELECTRON CORP;

INVENTOR : U SHON-CHU;

INT.CL. : H01L 21/31 C23C 16/44

TITLE : JOINING DEVICE USED FOR HEATING  
FURNACE PROCESSING GAS  
TREATMENT SYSTEM AND ITS USE  
METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gas treatment system having an efficient washing and an improved working process.

SOLUTION: The joining device 88 of a heating furnace processing gas treatment system joins a semiconductor processing gas discharge conduit with a wet type washing system. The joining device 88 is provided with the first end of a tapering upper part connected to the gas discharge conduit, and a rigid circular casing a second end connected to the wet type washing system. A connector 92 is provided with the second end side wall of the lower end of the casing, and connected to the detachable porous nozzle 96 of the inside of the casing through an L-shaped connection pipe 94. The nozzle 96 is advanced from the connector 92, liquid is sprayed on the inner wall of the casing, mixed with processing gas, and the mixture is converted into a water phase for collection.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-203846

(P2002-203846A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 21/31

H 0 1 L 21/31

B 4 K 0 3 0

C 2 3 C 16/44

C 2 3 C 16/44

J 5 F 0 4 5

審査請求 有 請求項の数21 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-383735(P2000-383735)

(22) 出願日 平成12年12月18日 (2000.12.18)

(71) 出願人 599039843

ユナイテッド マイクロエレクトロニクス  
コーポレーション

台湾 シン-チュ サイエンスベース  
ト・インダストリアル・パーク リーシ  
ン・ロード2 ナンバー3

(72) 発明者 ファン ジュン-シュン

台湾, シン-チュ・シティ, ウーリン・ロ  
ード, レーン 175, ナンバー12, 12F-  
1

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

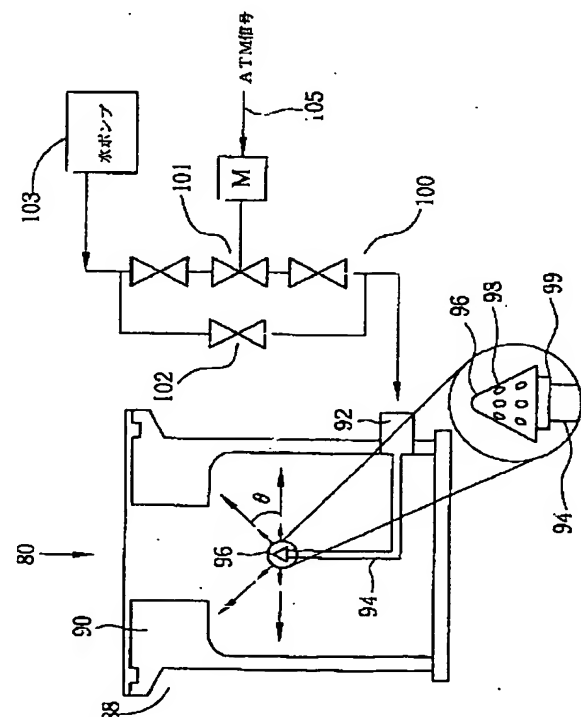
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱炉加工ガス処理システムに使用される接合装置及びその使用方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 本発明は、効率的な洗浄と改善された作業工程とを有するガス処理システムを提供する。

【解決手段】 加熱炉加工ガス処理システムの接合装置88は半導体加工ガス排出導管を湿式洗浄システムと接合させる。その接合装置88は、前記ガス排出導管と接続した先細の上部第一の端部と、前記湿式洗浄システムと接続した下部第二の端部とを有する剛体円形筐体を具備する。コネクタ92を前記筐体の下部第二の端部の側壁に備え、L型接続パイプ94を介して筐体内の可取外多孔質ノズル96と接続している。そのノズル96は、コネクタ92から進入し、筐体の内壁に液体を噴霧し加工ガスと混合され、その混合物を収集のために水相へ転換させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体加工ガス排出導管を湿式洗浄器システムと接続させる接合装置であって、側壁に位置するコネクタと、前記半導体加工ガス導管と接合させるための上部先細の第一の端部と、前記湿式洗浄器システムと接合させるための下部第二の端部とを有する剛体円形筐体と、

前記上部第一の端部から所定の距離以下で前記円形筐体の中心近傍に固着させ、L型接続パイプを介して前記コネクタと接続した可取外多孔質ノズルとを具備し、加工ガス排出導管の洗浄回数を減少させるように、加工ガス排出導管を介して前記接合装置の上部第一の端部へ移動する加工ガスは、前記多孔質ノズルを介して円形筐体の内部壁に所定の各角度で所定の液体を噴霧させる接合装置。

【請求項2】 前記加工ガス排出導管は窒化シリコンHTO加熱炉により発生する加工ガスを移動させるための真空ポンプ排出パイプである、請求項1に記載の接合装置。

【請求項3】 前記真空ポンプ排出パイプは加熱ジャケットまたはテープヒータにより略150℃の温度へ加熱される、請求項2に記載の接合装置。

【請求項4】 窒化シリコンHTO加熱炉にて発生した前記加工ガスは、塩化アンモニウム(NH<sub>4</sub>Cl)と水素とを含む、請求項2に記載の接合装置。

【請求項5】 前記剛体円形筐体はステンレススチールまたはカーボンスチールからなる、請求項1に記載の接合装置。

【請求項6】 前記内壁は滑らかな壁である、請求項1に記載の接合装置。

【請求項7】 前記接合装置を略150℃の温度へ加熱させるテープヒータをさらに具備する、請求項1に記載の接合装置。

【請求項8】 前記多孔質ノズルは、前記ノズルの面にわたって一様に分布された12個の微小開口部の二列パターンを含む、請求項1に記載の接合装置。

【請求項9】 前記所定の液体は温暖水または熱水である、請求項1に記載の接合装置。

【請求項10】 前記所定の液体の流量は制御弁により調節され、その制御弁は窒化シリコンHTO加熱炉のATM信号に応じてスイッチが入る又は切れる、請求項1に記載の接合装置。

【請求項11】 前記所定の角度は15°から45°であり、請求項1に記載の接合装置。

【請求項12】 真空ポンプ排出導管を湿式洗浄器システムと垂直に接続させる、N<sub>2</sub>シーリングのない接合装置であって、前記真空ポンプ排出導管と接合させるための上部第一の端部と、前記湿式洗浄器システムと接合させるための下部第二の端部とを有する中空円形筐体と、

前記円形筐体の側壁に配設させた少なくとも一つのコネクタと、

前記上部第一の端部から所定の距離以下で前記円形筐体の中心近傍に固着させ、接続パイプを介して前記コネクタと接続した少なくとも一つのコ取外多孔質ノズルとを具備し、

前記真空ポンプ排出導管を介して接合装置の前記上部第一の端部へと移動する加工ガスは、前記真空ポンプ排出導管の封鎖を防止するように、前記多孔質ノズルを介して、前記円形筐体の内壁に所定の角度で所定の液体を噴霧させる接合装置。

【請求項13】 前記真空ポンプ排出パイプは窒化シリコンHTO加熱炉により発生した加工ガスを移動させるために利用される、請求項12に記載の接合装置。

【請求項14】 前記真空排出パイプは加熱ジャケットまたはテープヒータにより略150℃の温度へ加熱される、請求項12に記載の接合装置。

【請求項15】 窒化シリコンHTO加熱炉により発生した前記加工ガスは、塩化アンモニウム(NH<sub>4</sub>Cl)と水素とを含む、請求項13に記載の接合装置。

【請求項16】 前記中空円形筐体はステンレススチールまたはカーボンスチールからなる、請求項12に記載の接合装置。

【請求項17】 前記内壁は滑らかな壁である、請求項12に記載の接合装置。

【請求項18】 前記上部第一の端部は前記下部第二の端部の径以下の径を有する先細の構造を有する、請求項12に記載の接合装置。

【請求項19】 ステンレススチールからなる前記多孔質ノズルは、前記ノズルの面にわたり一様に分布された12個の微小開口部の二列パターンを有し、所定の液体が15°から45°の角度で、中空円形筐体の内壁に噴霧される、請求項12に記載の接合装置。

【請求項20】 前記所定の液体は水である、請求項12に記載の接合装置。

【請求項21】 前記所定の液体の流れは制御弁により調節され、その制御弁は窒化シリコンHTO加熱炉のATM信号に応じてスイッチが入る又は切れる、請求項12に記載の接合装置。

## 【発明の詳細な説明】

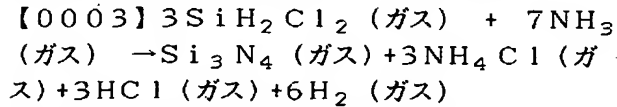
## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガス処理システムの接合装置に係り、より詳細には、接合装置及び加熱炉加工ガス処理システムでの使用方法に関する。

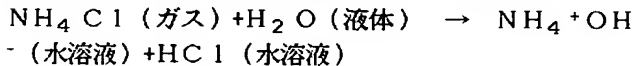
## 【0002】

【従来の技術】半導体製造のさまざまな加工において、ある種の化学反応の結果として、危険なガスが発生する。例えば、低圧化学蒸着法(以下、「LPCVD」という)では、半導体ウェーハに窒化シリコン(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)の生成中に、塩化アンモニウム(NH<sub>4</sub>Cl)や塩

酸(HCl)のようなガス副生成物が発生する。窒化シリコン層は、その後の半導体プロセスにて利用されるエッチングマスクとしての機能を果たす。具体的には、二つの反応ガスであるジクロロシラン( $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ )とアンモニア( $\text{NH}_3$ )が、それぞれ0.1ないし1トルで700ないし800℃の圧と温度のLPCVD法で利用され、以下の化学反応式により表わされる。



上記ガス副生成物の処理は、窒化シリコン高温酸化(以下、「HTO」という)からガス排出導管への放電により開始する。次いで、加工ガスはその後の処分のための接合装置を介して、排出導管から水洗浄器へ移動させる。例えば、塩化アンモニウムガスは前記接合装置内を流れる水と、以下の反応式で示すように反応する。



しかる後に、水溶性生成物が収集され、収集容器に搬送される。

【0004】図1を参照するに、先行技術の加熱炉加工ガス処理システムの模式図を示す。反応ガスは加工チャンパー10に進入し、結果発生したガス副生成物18は排出パイプ12へ移動し、そのパイプは窒化シリコンの残留固体物を収集するために利用される、第一のコールドトラップ14へ副生成物18を運搬する。窒化シリコンの量は少ない副生成物19は前記第一のコールドトラップ14から排出され、真空ポンプ20へ副生成物19を運搬する排出パイプ16へ進入する。ポンプ20はシステムの圧力を0.1ないし1.0トルに維持するだけでなく、加工チャンパー10から処理システムへガス副生成物を循環させる機能を果たす。次に、副生成物23は第二のコールドトラップ24へ副生成物23を運搬する排出パイプ22に進入し、そのトラップ24は副生成物23からの塩化アンモニウム沈殿物を収集する。次いで、(塩化アンモニウム固体物の量は少ない)副生成物25は接合装置28介して湿式洗浄器システム30へ副生成物25を運搬する排出パイプ26へ進入する。副生成物25は接合装置28内を流れる水と反応して、水溶性 $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ とHClが生成する。

【0005】図2を参照するに、先行技術の接合装置28の模式図を示す。接合装置28は、ガス排出導管(図示せず)と接続している上端部41と、湿式洗浄システム(図示せず)と接続している下端部42とを有する。その下端部42の側壁には、コネクタ67が接合装置28に取付けてあり、連続水流65が進入する。内部円形筐体69は接合装置28の壁から離れた距離で固着されており、接合装置28の途中の高さに達している。水流65がコネクタ67から進入し、接合装置28の外壁と内部円形筐体69との間の空間に進入する。水流65は

その空間を循環し、内部円形筐体69により接合装置28の中心に向かって上に導かれ、最終的に、上端部41の両側から延在するバリア51により内側に流れる。接合装置28の上端部41の側壁には、パージング過程に利用される窒素( $\text{N}_2$ )ガスの入口用の入口57があり、そのガスはバリア51内の窒素密閉剤53の長さにより密閉される。

【0006】理想的には、ガス排出導管内に運搬された加工ガスは接合装置28に進入し、その接合装置28内の水65と接触し反応する前は、ガス状態のままである。しかしながら、接合装置28の下端部41に位置する連続水流65は、塩化アンモニウムガスの結晶が生じるレベルまでの上端部42で、空気温度が低下するに至る。結果生じた塩化アンモニウム粉末が析出し、接合装置28の上部内壁に蓄積し、目詰まりまたは封鎖が生じ、接合装置へ加工ガスの進入するという問題を招来する。また、継続した塩化アンモニウム粉末の蓄積により複雑な結果が起こり、システム全体の運転停止が発生する前に、パイプ及び導管に目詰まりが生じる。ガス処理システムで目詰まりが発生すると、真空ポンプ20のインディケータが通常の0.2psiから増大したpsiを表示する。圧力が略2psiのレベルまで増大すると、インディケータにより警告が発せられるのに対し、圧力が5psiのレベルにあるとシステムの完全な運転停止を招く危険を知らせる。よって、2psiと5psiとの間では、システムの洗浄を要求する、厳格な封鎖が起こる。したがって、堆積した塩化アンモニウムを除去するために、3日に1回の割合で、システムの定期的な洗浄が必要である。処理システムの洗浄は時間を無駄にし、多大なマンパワーを必要とする。塩化アンモニウム副生成物の十分な排出を可能とする、より効率的なシステム設計が必要とされる。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、効率的な洗浄と改善された作業工程とを有するガス処理システムを提供することを包括的な目的とする。

【0008】また、ガス中にて塩化アンモニウムの結晶相への転移を防止させて、進入する処理ガスを効率的に洗浄する接合装置を製造することをも、本発明の目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、湿式洗浄器システムと半導体加工ガス排出導管を接続させる接合装置であって、側壁に位置するコネクタと、前記半導体加工ガス導管と接合させるための上部細心の第一の端部と、前記湿式洗浄器システムと接合させるための下部第二の端部とを有する剛体円形筐体と、前記上部第一の端部から所定の距離以下で前記円形筐体の中心近傍に固着され、L型接続パイプを介して前記コネクタと接続した

可取外多孔質ノズルとを具備し、加工ガス排出導管の洗浄回数を減少させるように、加工ガス排出導管を介して前記接合装置の上部第一の端部へ移動する加工ガスは、前記多孔質ノズルを介して円形筐体の内部壁に所定の各角度で所定の液体を噴霧させる接合装置により達成される。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】図3を参照するに、本発明の加熱炉加工ガス処理システムの模式図を示す。図3に示すように、二つの反応ガスであるジクロロシラン及びアンモニア（図示せず）が窒化シリコン高温酸化（以下、「HTO」という。）加熱炉10に進入し、HTO加熱炉10内に載置されたウェーハ面にて、そのガスが反応により消費され、そのウェーハの面に窒化シリコン層が形成される。加工ガス18の反応による主要成分は塩化アンモニアと水素であり、HTO加熱炉10から排出され、運搬用のガス排出パイプ12に進入し、コールドトラップ14へ進む。コールドトラップ14はHTO加熱炉10から散逸した残留窒化シリコンを収集し、加工ガス19（窒化シリコンの量は少ないが）がガス排出パイプ16へ移動する。また、システムの圧力を0.1ないし1.0トルに維持する真空ポンプ20に、加工ガス19が進入し、HTO加熱炉10から処理システムへ移動する。

【0011】加工ガス82は真空ポンプ20から排出され、ガス排出導管84に進入する。そのガス排出導管84は、湿式洗浄器システム30の接合装置88が加工ガス82を移動させるための真空ポンプ排出パイプである。加熱ジャケット又はテープヒータ86が、真空ポンプ20の領域から湿式洗浄器30までのガス排出導管84の外部を被覆する。テープヒータ86は、略150℃に前記領域の温度を維持し、加工ガス82の塩化アンモニアの析出を防止し、接合装置88に進入する際に、気体状態から固体状態へ転換させる。

【0012】図4を参照するに、本発明の加熱炉加工ガス処理システムの接合装置80の模式図を示す。液体の噴霧と加工ガス82のその後の収集は、図3に示す湿式洗浄器システム30のあるガス排出導管84と接続する接合装置80で起こる。本発明では、接合装置はN<sub>2</sub>シーリングが欠如しており、ガス排出導管84と接続した先細の上部第一の端部と、湿式洗浄器30と接続している下部第二の端部とを有する、筐体88の長さは略20cmであり、略4インチの外径を有する。

【0013】好ましくは、筐体88はステンレススチール又はカーボンスチールからなり、その上部第一の端部の径は下部第二の端部のそれよりも小さい。少なくとも一つのコネクタ92を筐体88の下部第二の端部の外に備え、L型接続パイプ94を介して少なくとも一つの可取外多孔質ノズル96と接続させることにより、筐体88へ至る。筐体88内で、L型接続パイプ94は、上部

第一の端部から約8cmの所定の距離以下で、筐体88の中心近傍の位置で、円錐型ノズル96を固着させる。その円錐型ノズル96はステンレススチール、又は同様な性質の合金からなり、多孔質で、12個の微小開口部98の二列パターンを有し、各パターンは略1mmの径を有し、その面のわたって一様に分布している。そのノズルの取付及び取出はねじ機構99により行われる。

【0014】ガス排出導管84を介して筐体88の上部第一の端部へ移動する加工ガス82は、ノズル96を介して筐体88の滑らかな内壁に、所定の角度で所定の液体を噴霧する（図示せず）。所定の液体は温暖水または熱水であり、コネクタ92からL型接続パイプ94を通過して流れ、15°から45°の間の所定の角度で微小開口部98から流出する。

【0015】開口部の数と径は12個と1mmにそれぞれ制限されないが、必要な水圧力並びに加工ガスの流速に依存して（処理ガス負荷）、変化しうる。筐体88の内壁の両側は、上に向かって延在するように形付けられ、一旦、ノズル96を通過すると、本願の例示の場合には、8cmの所定の距離で、内側に湾曲し始める。よって、壁の上端部の構造は、それぞれが略4インチのバリア90として作用し、筐体88の内壁に堆積する塩化アンモニウムの蓄積を防止するように、進入する加工ガスと液体との間の接触表面積を大きくする。

【0016】水ポンプは標準流量システム100の制御弁101、好ましくは電磁弁により調節され、そのシステム100は窒化シリコンHTO加熱炉のATM圧力信号105に応じてスイッチが入る又は切れる。水ポンプ103により、蝶型弁102を介して、コネクタ92へ連続水流を流入させることができる。加工ガスが処理システムに進入しないときは、ATM圧力信号105がオフ状態になり、水のみが蝶型弁102を介して、ノズル96を洗浄するのに十分な流速で流入する。加工ガスは処理システムに進入すると、ATM圧力信号105がオン状態になり、コネクタ92に流入する水圧を大きくするように、制御弁101を介してさらなる水が流入し、接合装置80に進入する加工ガスを洗浄する。

【0017】先行技術のガス処理システムと比較すると、本発明の加熱炉加工ガス処理システムは、効率的な作業工程、並びに目詰まりを防止する改善された接合装置を実現させる。例えば、本発明の処理システムは、残留窒化シリコンを収集するために、たった一つのコールドトラップを使用するのみであるのに対し、従来技術の処理システムは残留窒化シリコンと、沈殿した塩化アンモニウムとをそれぞれ収集するために二つのコールドトラップを利用する。また、コールドトラップは、蓄積した固体物を定期的に洗浄する必要性があり、その手続は困難を伴い、手間がかかる。テープヒータを利用することにより、真空ポンプへのガス排出導管の目詰まりを防止することができる。したがって、本発明の処理システ

ムは洗浄時間を低減させることができる。また、本発明により改善された接合装置が提供され、ガス排出導管と湿式洗浄器システムとの間の接合の目詰まりを防止する加工ガスの効率的な排出が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 先行技術のガス処理システムの模式図である。

【図2】 先行技術のガス処理システムの接合装置の模式図である。

【図3】 本発明による加工加熱炉ガス処理システムの模式図である。

【図4】 本発明による加熱炉加工ガス処理システムの接合装置の模式図である。

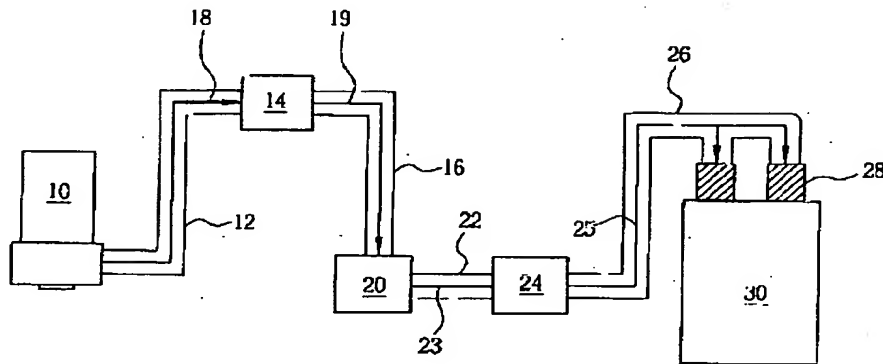
【符号の説明】

10 窒化シリコン高温酸化加熱炉  
12、16 ガス排出パイプ  
14 コールドトラップ  
18、19 加工ガス

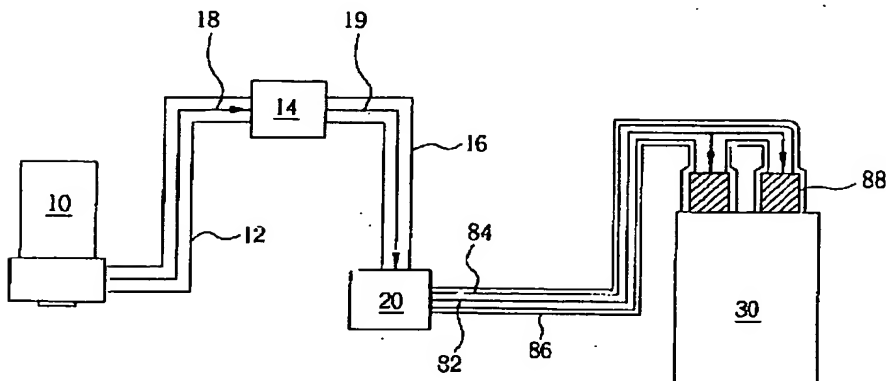
20 真空ポンプ  
30 湿式洗浄器システム  
82 加工ガス  
84 ガス排出導管  
86 加熱ジャケット又はテープヒータ  
88 接合装置、又は筐体  
90 バリア  
92 コネクタ  
94 L型接続パイプ  
96 可取外多孔質ノズル、円錐型ノズル  
98 開口部  
99 ねじ機構  
100 標準流量システム  
101 制御弁  
102 蝶型弁  
103 水ポンプ  
105 ATM圧力信号

【図1】

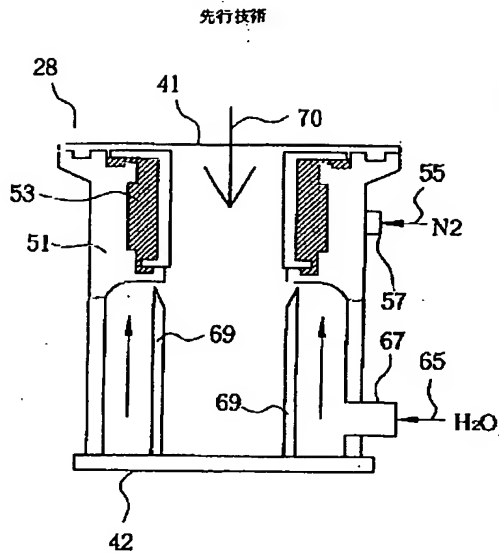
先行技術



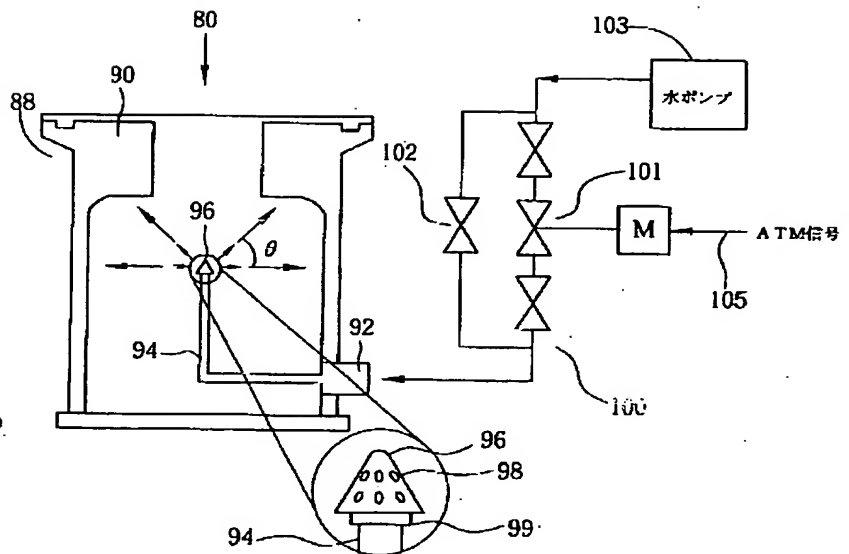
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 ファム ジュン-ミン  
台湾, シン-チュ・シエン, チュートゥ  
ン・タウン, サン-チュン・ロード, ナン  
バー42, 5F

(72)発明者 チュン キン-チョアン  
台湾, シン-チュ・シエン, チューペイ  
シティ, トゥン-ハイ, コミュニティ  
1, サン-カン・ティエン, ナンバー5-  
17

(72)発明者 ウ ション-チュ  
台湾, シン-チュ・シエン, チュン-リ  
ン・シアン, ウェン-ジャン・ツン, コミ  
ュニティ 1, ウェン-ジャン・ロード,  
ナンバー63

Fターム(参考) 4K030 BA40 CA04 CA12 DA06 EA11  
JA04 JA05 KA25 KA46  
5F045 AA06 AB33 AC01 AC05 AC12  
EG01 EG07 EG08 EK06